Flash Notes

Biochemistry | Enzymes

Dr.Abbas

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

- الEnzymes من أهم فصول الترم التاني على الاطلاق واللي هيفهمها بيو سنة تانية هيبقى في منتهى السهولة بالنسبة له . - اسمها في اللاتينية زايم فلما أقولك زايموجن يعني inactive form of enzyme .

I. Definition

-نبدأ بأول حاجه ال definition لو عايز أعرفها هي مواد عضوية organic substances تعمل كعوامل محفزة تساعد على زيادة سرعة التفاعل act as biocatalysts that accelerate the rate of chemical reaction. وساعات في الأورال يسألك عن تعريف الانزيمات في كلمة واحدة هقوله biocatalysts وده أول عنوان خلصناه وهو ال definition

II. Common features

-زمان لما كنت بشرح موضوع ال enzymes كنت بقول all enzymes دلوقتي مينفعش أقول all دلوقتي بنقول مكانها most enzymes are protein in nature طب طالما قيل most اذا هناك exception وهو مجموعة من الانزيمات اسمها ribozymes دول مش بروتين وانما RNA in nature دلوقتي عندي انزيمات مش بروتينات وانما هي RNA في طبيعتها بالتالي ribozymes مش بروتينات دي RNA . ribo جاية من ribonucleic acid وzyme تعني إنزيم.

- حلو اوي الكلام ده. طيب ايه كمان، بيقلك ان ال Enzymes are neither produced nor consumed in the chemical reaction أو مكتوبة عندك not affected by chemical reaction بمعني ايه الكلام ده؟ بمعنى لايتم انتاجها ولا استهلاكها في التفاعل الكميائي. بص معايا ايه وظيفة أي انزيم في الدنيا؟ انه بيجيب أي substrate يعني مادة متفاعلة يرمز لها بالرمز (S) وبيجي الانزيم يرمز له بالرمز (E) يحول ال substrate إلى product أي مادة ناتجة - يرمز لها بالرمز (P) هل التفاعل طلع انزيم؟ لا ابدا، هل بعد ما خلص التفاعل تم استهلاك الانزيم؟ لا برضو، عندك مثلا: علي وزهير وأحمد، يقولك زهير ده سوسة يعني يجي عند أحمد يقوله عارف علي يقول عليك كذا وكذا ويروح بعد كده لعلي يقول له أحمد قال عليك كذا وكذا فتقوم خناقة نار بين أحمد وعلي وزهير يطلع زي الشعرة من العجين عشان يبحث عن اتنين غيرهم يقوم ما بينهم خناقة جديدة. هو ده الإنزيم وظيفته كده في الحياة يشعل الدنيا، يدور على substrate ويحوله إلي product فهل هو حصل له حاجه؟ لا وانما كما دخل خرج، يدور على substrate أخر يعمل نفس ال reactionعليه ويحوله إلى product جديد. يبقى هو not affected by chemical reaction أو not consumed nor produced in the chemical reaction . حلو اوي كفاية كده.

- ويقولك كمان enzymes don't affect equilibrium constant يعني لا يؤثر على ثابت الإتزان، مش فاهم بصراحة. يعني بين قوسين كده اكتب ΔG remains the same اكتب الكلام ده وهتفهم بعدين هتفهم معانها في الاخر بس اكتب كده.

- وكمان من ال properties of enzymes أنه enzymes are produced in living cells بمعنى انه يتم إنتاجه داخل خلية حية ومع ذلك can work in vivo and in vitro بمعنى انه يتم انتاجه داخل خلية حية وممكن يتشتغل مكان ما اتصنع او ممكن افصل الانزيم من هذه الخلية الحية واروح اعمل بيه

تفاعل في المعمل بتاعي جوه test tubes، يبقى هو لا يتم انتاجه الا داخل خلية حية انما can workمكان ما تم تصنيعه in vivo او ممكن افصله واشتغل بيه في المعمل او في test tube يعني in vitro . الكلام ده ميعديش كده وبس الكلام ده وراه كلام كتير يعني لازم يتفهم. كثير من امراض الطب يجماعه metabolic diseases أمراض في الـ metabolism ليه ؟ نتيجة نقص إنزيم معين. كتير اوي نقص إنزيم معين بيعمل مرض. اشهرهم اللي انتو خدتوه مرض الـ favism . فاكر ؟ ناتج عن نقص انزيم G6PD أي metabolic disease ملوش علاج. يعني متقوليش سيادتك ان علاجه اني اديله الانزيم .. منين ؟ أجيبله منين يعني لما الانزيم لايتم تصنيعه خارج الجسم، مينفعش اصنع انا انزيم بره الجسم واديلك علاج مينفعش لان الانزيم لا يتم تصنيعه خارج الجسم، فبيقولك ان ان أي metabolic disease سيادتك العلاج بتاعه symptomatic يعني ايه symptomatic؟ بعالج العرض وليس السبب. كلمة symptoms يعني اعراض. تاني تاني بقول ان أي metabolic diseaseنتيجة نقص انزيم معين ملوش علاج فمحدش يقولي أعالجه اديله انزيم ، هل انت خدت في الـ favism أديله G6PDمفيش حاجه اسمها كده، الانزيم لايتم صناته خارج الجسم وبالتالي مينفعش اديه علاج. طيب الامراض نتيجة نقص انزيم اعالجها ازاي ؟ اعالج العرض لا السبب. العلاج symptomatic يعني العرض أعالج العرض لكن مش ممكن اعالج السب لانه نقص انزيم وانا مقدرش اعمل انزيم بره الجسم. وصلت ؟ يبقى هو produced by living cell . ده حتى يا جدع لما احب ادلعه باسميه cellular catalyst يبقى معنى cellular انه produced داخل living cell .

- ايه كمان من الـ properties يقولك مش انا بقول enzymes are specific كلمة specific دي مش كافية والله العظيم ما كفاية أنا عشان اوصف صح بقول ان الـ enzymes are highly specific in their reaction بمعنى يقولك ان ٩٩,٩% من الإنزيمات تعمل على متفاعل واحد فقط ، أي كل إنزيم specific to one substrate يعمل عليه one type of chemical reaction . يبقى هما مش بس specific دي مش كفاية والله ما كفاية دول highly specific . معظم الانزيمات كل انزيم واحد بيشتغل على substrate واحد بس ويعمل نوع واحد بس من الـ reaction.

- أخيرا سيادتك لو عندك كمية من الـsubstrate وعايز تحولهم لكمية من الـproduct محتاج كمية كبيرة كبيرة ولا صغيرة من الانزيم؟ بيقلك enzymes are required in minute amounts أي نحتاج إلى كميات صغيرة جدا جدا جدا من الإنزيم، مين يقلي ليه ؟ لأنه not consumed اثناء التفاعل ده يا عم الحج بيطلع من التفاعل يبحث على substrate أخر ليحفز تحوله إلى product ومن ثم نحتاج إلى small / minimal amount من الإنزيم لتحفيز الـ chemical reaction . أنا عايزك تفهم الشابتر ده عايزك تاخده فهم هتستمتع بيه جدا.

- ملخص ما سبق: أن most enzymes are protein in nature ليه مش all لأن بعضهم RNA in nature ويسموا ribozymes، قلت كمان سيادتك أن الإنزيمات are not produced or consumed in chemical reaction وأنهم not affected بالـ chemical reaction وبيطلع من التفاعل يدور على substrate جديد ، وأنهم - don't affect equilibrium - ΔG remains the same وقلنا هتفهمها بعد شوية، كمان produced inside living cell and can work in vivo and in vitroكمان specificصح ؟ لا مش صح ياعم highly specific in their reaction وأنهم requiredبكميات

required in minute amount inside the body ؟ صغيرة ولا كبيرة

III. Nomenclature

- معناها تسمية يعني هنسمي الانزيمات، بص معيا‌ا هي مش متقسمة عندك عايزك تيجي الحصة الجاية ومعاك كل ال highlighters أصفر واحمر واخضر وكل الألوان ومعاك قلمك وتعمل زي ما هعمل وتقسم زي ما هقسم. لو هتكلم علي ال nomenclature يا جماعه المذاكرة من الكتاب مش مستحيلة ومش صعبة خالص قسموا كده ال paragraph قسمه ألوان زي ما بقول كده ال nomenclature زي مكا بقول كده لو هقسمها - اكتبها عندك مش مكتوبة - يوجد طريقتين لتسمية الإنزيمات واحدة حديثة وأخرى قديمة old method & recent method.

- زمان زمان زمان كان العلم محدود وكان كل اما واحد يكتشف انزيم اختراع يا جدع ده اكتشفنا انزيم فزامن كانوا بيسموا الانزيمات باسماء لا تدل على وظيفتها، مثلا إنزيم ال trypsin أو ال pepsin فهمت حاجه ؟ لأ يبقى الاسم لايدل على عمل الانزيم ده زمان .

- مع تقدم العلم وزيادة عدد الأنزيمات مينفعش بقا هجيب اسامي منين فقالك احنا نسمي الانزيم اسم يدل على عمله دي بقا recent method قالك بقا ازاي بسمي قالك والله في نوعين من التسمية، اذا كان الإنزيم hydrolase أي إنزيم يقوم بالتكسير عن طريق إضافة ماء Hydrolase: breakdown with addition of water فكيف تتم التسمية ؟ تتم التسمية عن طريق إضافة المقطع 'ase' لل substrate الذي يتم تكسيره فإن كان الإنزيم يكسر ال sucrose كان اسمه sucrase، أما الإنزيم الذي يكسر ال lactose يسمى lactase . اذا في حالة أن عمل الإنزيم هو التكسير بإضافة ماء تكون التسمية 'substrate+ase'، على الجانب الأخر هناك العديد من الإنزيمات التي لا تقوم بأي تكسير وإنما يقوم بعمل أخر غير التكسير بإضافة ماء فكيف تكون التسمية؟ عن طريق إضافة عمل الإنزيم إلى المتفاعل'substrate+action' . على سبيل المثال إنزيم ما يقوم بعملية carboxylation لمادة اسمها pyruvate فيكون اسم الإنزيم هو اسم ال substrate مضافا إليه عمل الإنزيم carboxylation أي pyruvate carboxylase . أما اذا كان الإنزيم يقوم بنزع الهيدروجين dehydrogenation ل substrate اسمه lactate يكون اسمه lactate dehydrogenase . أما اذا كان الإنزيم يقوم بعمل cycle في substrate اسمه adenylate يكون اسمه adenylyl cyclase. أما اذا كان الانزيم يقوم بعملية oxidation ل substrate اسمه A. Acid oxidase ... وهكذا

ملخص ما سبق : الطريقة القديمة للتسمية old method اسم لايدل على ال action مثل ال trypsin وال pepsinأما الطريقة الحديثة recent method فالاسم يدل على العمل فإذا كان hydrolase يكون اسمه هو اسم ال substrate مضافا له المقطع ase أما ان كان عمله ليس hydrolase يكون اسمه هو اسم ال substrate مضافا له العمل مثل A Acid oxidase .

- يبقى كده خلصنا العنوان التالت اللي هو nomenclatureونيجي بقا لعقدة الطلبة chemical nature كل اما ادخل السكشن يقلي ايه ال chemical nature ده ؟ ايه ال cofactor ده ؟ ايه ال

prosthetic group دي والنبي ركز معايا جدا جدا ركز معايا بكل ما تمتلك من حواس .

IV. Chemical Nature

يلا مع بعض chemical nature بغض المصطلحات الكيميائية ، و دي باعتقاد كتير من الطلبة اغلس جزء فركزو معايا ، هي سهلة خالص مش صعبة .

قالك نقسم الEnzymes حسب ال chemical nature نوعين :

في نوع نسميه simple ptn enzyme او simple enzyme على طول ، و في نوع تاني نسميه conjugated enzyme

ايه الفرق ؟

بيقول لك ال simple enzymes دي عند الhydrolysis gives only amino acids و عشان كدة نسميها , simple enzymesالنوع التاني اسمه conjugated enzymes و conjugated يعني مشكلة ،في حاجة تانية قالم اه اصل ال conjugated enzymes مكونة من جزء بروتين نسميه protein part و جزء مش بروتين نسميه non-protein part

انا متفق معاك من زمان ان اي حاجة مكونة من جزء protein و جزء non protein مين الاهم ؟ الجزء البروتين و نسميه apoenzyme , فاكرين لما اخدنا myoglobin و قلنا Apo myoglobin و لما خدنا اسمه جزء بروتين و جزء لا .

ال ptn part اسمه apoenzyme الاتنين مع بعض سيادتك اللي هم ال ptn and non ptn part اسمهم holoenzyme اللي هو كل الانزيم

طيب يا هل ترى الapoenzyme لوحده functioning ؟ يقولك لا الapoenzyme و هو لوحده بيبقى inactive و مبيقدرش يشتغل ، يبقى لازم ال apoenzyme يبقى فيه الnon-ptn part بتاعه ، الاتنين شابكين مع بعض و يبدأوا يعملوا شغلهم.

طيب ال apoenzyme و خلصنا منه دا ال ptn part طيب مشكلتنا كلها في في ال , non-ptn part ركزوا معايا بقى:

بيقولك ال non-ptn part بنقسمه نوعين، فريق يبقى firmly attached to the apoenzyme يعني باعربي لازق و مابيفكش في ال , reactionمفيش مرة هيسيبه فيه ، ده prosthetic group يا دكاترة

طيب لو loosely attached يبقى هو بيشبك و يفك ، ده بنسميه cofactor او بنسميه coenzyme و معنى كلمة loosely attached يعني اختار وقت مناسب فيه reaction و اروح شابك في الapoenzyme مفيش رياكشن افك من ال. apoenzyme

ركز معايا بقى عشان هنعلى شوية شوية بقى

يقولك الprosthetic group تتفصل ولا ماتتفصلش من الapoenzyme ؟ dialysis يعني فصل او عزل ، و بالتالي هي non-dialyzable و مايتفصلش ، مايتعزلش عن ال apoenzyme

طيب بانسبة للcofactor and coenzyme دول attached firmly ولا loosely ؟ بتتفصل ولا مابتتفصلش ؟ بتتفصل ، يعني , dialyzableممكن فصلها عن الapoenzyme

نمسك حاجة حاجة :

بيقولك ال prosthetic group بتبقى dialyzable and firmly attached ممكن الاقي منها نوعين:

نوع organic يعني كاربون و هايدروجين و اوكسيجين زي حاجةاسمها TPP و , PLPطيب هحفظ full name ؟ انت لو حفظت الاختصار تبقى بطل عالم في رفع الأثقال

او ممكن يبقى , inorganicزي ايه ؟ metal : Mg, Zn or CU و هو لو الprosthetic group عبارة عن metal الانزيم بتاعي اسميه , metalloenzymeفاكر لما خدنا metalloproteins كانت عبارة عن انزيمات ؟ الصفحة كلها أهو الmetalloenzyme في بعض الانزيمات الmetal مابيفكش من الانزيم ، كدة خلصنا الfirmly attached الكبيرة.

ندخل بقى على المشكلة الكبيرة ال loosely attached

قالك دي بقى حاجتين يا اما cofactor يا اما coenzymes

لو هقرا الكلام اللس مكتوب عالاتنين في الكتاب عالاتنين هلاقي:

cofactors bind to the Apo-enzymes in a loose and dissociate manner <and coenzymes bind to the Apo-enzymes in a loose and a dissociate manner

الله، طيب ايه الفرق يعني ؟

قالك دا فرق كبير جدا.، قالك السما من العمى

ازاي بقى ؟ قالك الcofactor بيشبك في الانزيم وقت التفاعل و يطلع و ايده فاضية بقى مش شايل خاجة، انما الcoenzyme بيشبك في الEnzyme وقت التفاعل بس برضه و يطلع شايل chemical group بمعنى ان ال , coenzymes are group transfer moleculesيعني بيشيلو chemical groupيشبك وقت التفاعل و يطلع شايل methyl اة زي ما يشيل بس ما يطلعش و ايده فاضية .

قالك بيشيل chemical group من ال site of generation of canalization زي ايه يعني ؟

بيقولك والله : NAD مثلا دا coenzyme دخل في reaction معين شال hydrogen ماطلعش ايده فاضية فطلع +NADHهل طلع زي ما دخل ؟ لا ده شال group اهو يبقى هو ده ال site of

generation هو دا المكان اللي شال فيه هيدروجين ، هل هيفضل على طول +NADH؟

لا دا هيدخل تفاعل تاني يديله الهيدروجين، فهمت ازاي ؟

يبقى الcoenzyme تطلع ايدها مليانة والcofactor تطلع مش شايلة حاجة .

عايز أضيف كلمة هي ممكن تلخبطك ، بس الامانة العلمية تقتضي اني اقولها ، بيقولك ال prosthetic group ده ممكن حاجة زي TPP بتشيل و PLP دي برضه بتشيل بس بتشيل و هي شابكة في الApoenzyme فهمت ازاي ؟ يعني الprosthetic group ممكن تبقى metal و ي مش هتشيل حاجة و ممكن تبقى حاجة organic تشيل بس تشيل و هي شابكة في ال . apoenzyme

الcoenzyme ده ايه ، ظه بيشيل بس بيفك

طيب نتكلم بالتفصيل بقى زي ايه ممكن اعتبره coenzyme ؟ ياه كتير اوي والله ممكن الNADH ده coenzyme او ال THF

اما الcofactor دا غالبا بيبقى metal و لو الcofactor كان metal اسمي الenzyme ايه ؟ metalloenzyme و ده سؤال oral شهير جدا بيقول لك ايه الفرق بين الmetalloenzyme و ال metal-activated enzyme ؟

الmetalloenzyme الmetal عبارة عن prosthetic group بيفك ولا مابيفكش ؟مابيفكش ، اما الmetal activated enzyme الmetal عبارة عن . cofactor

معلومة لأوائل الكلية !!

ايه الفرق بين الcofactor و ال activator ؟ من غير activator الانزيم يشتغل ولا مايشتغلش ؟ يشتغل يعني و ده حتى اسمه activator بي , activateاشتغل اه بس الactivity تبقى قليلة انما الcofactor من غيره هل الانزيم يشتغل ؟ يبقى الcofactor دا لازم و ضروري لشغل الانزيم .

طيب بقى ايه المعضلة ؟ بيقولك الnon-protein part يا اما . firmly or loosely attached

firmly attached ده بيبقى prosthetic group و بيبقى non-dialyzable ممكن يبقى organic or inorganic و ده شابك في الانزيم و مابيفكش، organic زي ايه ؟ TPP FMN, PLP او FAD, كزا حاجة سيادتك ممكن تبقى prosthetic group مابتفكش، الinorganic ممكن يبقى metal زي Zn, Cu or Mg و لو الmetal كان prosthetic group هنسمي الانزيم.metalloenzyme

طيب سيادتك لو loosely attached يا اما cofactor يا , coenzymeركز معايا في الcofactor يطلع و ايده فاضية مايشلش حاجة و غالبا بيبقى metal وبنسميه metal-activated enzyme اما الcoenzyme بيطلع و ايده ماليانة هنا ههو group transfer molecule لازم يشيلو حاجة

hydrogen, methyl, oxygen اي حاجة من الsite of generation للsite of utilization زي NAD

or NADP

عايزين نخلص الحتة دي بقى اللي انا صدعتكوا بيها دي و فيه تجميعتين موجودين في الكتاب بيقولك ايه الprosthetic groups والcoenzymes اللي شغالين hydrogen carrier و ايه كمان other group carriers ؟

Examples على prosthetic group و ال co enzyme اللى شغالينhydrogen carrier لأى جين FMN, FAD, NAD, NADP, iron of heme in cytochrome, lipoic acid, vitamin c, co) enzyme Q)

انا لو منك احفظ اتنين تلاتة بس ممكن يعنى يجيبهمولك فى mcQ يعنى.

Example علىprosthetic group و co enzymeاللى شغالين other group carrier

plp, tpp, co enzyme A, Lipoate, THF, FH4))

هل انا قلت example على co factor ؟ هل انا جبت سيرتة؟ ال co factor مش بيشيل .

خلصنا الجزء دة ندخل على عنوان جديد نكتب علية نظرى فى الامتحان

Enzyme specifity

احنا قلنا يا جماعة ال enzyme is specific؟احنا قلنا highly specific يعنى كل انزيم specific لكل substrate و specific ل one type of chemical reaction ودة اول حاجة فى ال paragraph او ال definition تانى حاجة اكتب causeال causeبتاعها لية highly specific؟

بيقولك ال arrangement of amino acid interactive site of the enzyme.

لو انا عايز ارسم انزيم بيقولك الانزيم دة large protein molecule مركب كبير قوى بيوصل ل ١٠ الاف amino acid مش كل اجزاء الانزيم مهمة ، اهم جزء هو الجزء دة ، دة نسمية active site او نسميةsubstrate binding site عشان بيشبك فى substrate، او نسميةcatalytic site لية اسمة catalytic عشان هو اللى بيعمل catalysis.

............فى مكان مهم اوى المكان دة نسمية allosteric site خدنا كلمة allosteric دى فى ال heme قبل كدة يعنى other site بخلاف substrate binding site.

بيقولك لية بقا الenzymes بتبقى highly specific في their action ؟

عشان الspecific a.acid arrangement في الactive site يعنى ال amino acid بترتب نفسها فى ال active site وتخلى ال active site دة مناسب ل substrate واحدة ، و specific ل one type من chemical reaction .

اية ال importance بقا ؟ اية ال importance of specifity ؟

بص يقا معايا دى عايزة فهم ، لو بصينا يا جماعة لل digestive enzymes انزيمات الهضم هتلاقيها of low specifity ولو بصينا ال metabolic enzymes هنلاقيها of high specifity , انا عايز افهم . نفهم مع بعض . هو يا دكتور احنا بناكل حاجة واحدة ولا بناكل حاجات كتير ؟ دة احنا شغالين اكل ، جميع انواع الاكل ، طب تخيل لو كل اكلة ليها انزيم خاص بيها ، انا هحتاج كمية اد اية من الانزيمات؟ متعدش كتير اوى . يبقى من مصلحتى بقا اخلى ال digestive enzymes of low ولا of high ؟ اخليها of low ودة يخلى certain group of enzymes تهضم كل انواع الاكل .

تعالى بقا لنقطة مهمة اوى ،احنا اتفقنا فى سنة تانية هناخد ال metabolism التمثيل الغذائى و........................... ال metabolism دة pathways مسارات غذائية عديدة ، اصل مسار غذائى يبنى جلوكوز ، مسار غذائى يكسر الجلوكوز، مسار غذائى يبنى جليكوجين ، مسار غذائى يكسر جليكوجين، فبالحاجات دى اللى اسمها metabolic pathways لازم اتحكم تحكم شديد ولا تبقى poorly controlled؟

لازم تبقى well controlled , طيب اتحكم فى الانزيم كويس اللى هو متخصص فى substrate واحدة ولا متخصص لأكتر من substrate ؟ بمعنى تانى الست وجوزها هى الست بتتحكم فى جوزها كويس لو متجوزها لوحدها ولا لو متجوز عليها واحدة كمان ؟ بتتحكم فية اكتر امتى؟

لو لوحدها رايح فين وجاى منين وشغلانة بقا ، انما لو متجوز تلاتة مثلا تتحكم ازاى بقا دة رايح جاى وكل يوم فى مكان . يبقى اتحكم في ال metabolic enzymes كويس لو هى specific ل substrate واحدة عشان كدة هى . of high specifityلية؟ to be controlled.

اخر عنوان عندنا فى الحصة

Role of enzymes in catalysis

احنا قلنا اية ال definition بتاع الانزيم؟

Organize substances act as biocatalyst. that accelerate the chemical reaction

السؤال هنا بقا .ازاى؟ ازاى بت accelerate ال chemical reaction ؟. هقولك:-

فى قاعدة بتقول اية)) for any substrate to give product it should be placed at high energy

عشان المادة المتفاعلة تدى ال product لازم الطاقة بتاعة ال substrate دى ترتفع

Should be placed at high energy

ال energy دى بنسميها ال , energy of activation كل اللى بيعملة الانزيم انة بي lower the energy of activation , يقلل ال energy of activation بمعنى ؟

سيادتك فى المعمل لما تحب تعمل Fehling test بتحط A و B وتحط ال sugar وتروح حاطط الانبوبة على النار لية؟ بتطلع energy بتزود الطاقة ،الحرارة دى بتزود الطاقة فتخلى التفاعل يحصل for any substrate to give product it should be placed at high energy

ال energy دى اسمها اية؟ energy of activation اية ال action of enzyme؟ بي lower this energy بيخليها اقل . عشان نفهم ال example بتاعى مش مكتوب فى الكتاب يا جماعة ،لو عندى substrate اسمة sucrose ال sucrose دة .... هدخلة في reaction و اكسدة واطلع منة جلوكوز + فراكتوز ، التفاعل دة ممكن يحصل لوحدة من غير انزيم ، وعشان يحصل لوحدة من غير انزيم نسمية uncatalyzed reaction لو فى انزيم هنسمية catalyzed, بس عشان يحصل من غير انزيم لازم ارفع الحرارة بتاعة الsucrose وادية كمية من ال energy مقدارها ٢٧٠٠٠ كالورى دى بسميها energy of activation, طب ممكن نفس ال substrate اللى هى ال sucrose تدى هى ال product اللى هو الجلوكوز والفركتوز ، يعنى نفس ال reaction يحصل بس بوجود انزيم اسمة sucrase يعنى التفاعل دة بوجود sucrase اسمة catalyzed reaction قالك التفاعل دة ممكن يحصل بالsucrase بس محتاج كمية اقل من الطاقة بيحتاج ٩٠٠٠ كالورى ، يبقى اللى عملة الsucrase انة قلل ال energy of activation.

يبقى دور الانزيم انة عمل lowering of energy of activation ودة بنسمية catalyzed reaction . انا مش هعمل اى حاجة غير ان الكلام دة هرسمة على curve دة مهم جدا مش هيقول لك ارسمة لكن ممكن يجيبهولك mcQ فى اى curve انا متفق معاكو من زمان ان هم y axis و x axis, الx axis افقى اكتب علية ال cause of reaction وعلى الy axis اكتب ال . energyانا هاخد نفس التفاعل الsucrose يتحول ل glucose و fructose مرة catalyzed ومرة uncatalyzed الuncatalyzed هرسمة اهو بالاسود ، انا هبدأ ب substrate اسمة sucrose ودة مستوى الطاقة بتاعة ال sucrose عشان الsucrose تدى product اللى هو glucose و fructose لازم ارفع الطاقة اهو سيادتك الطاقة ترفع اهى ل ٢٧٠٠٠ كالورى فيحصل reaction وتدينى product بيقولك الخط دة هو مستوى الطاقة بتاعة الsubstrate والخط دة بيمثل مستوى الطاقة بتاع ال product بص بقا على النقطة دى بسميها عندك T1 اسمها . transition stateاية تعريفها؟ هو اعلى مستوى من الطاقة تصل الية ال substrate عشان تدى product بمعنى اية :- لو انت مسافر نيويورك ملقتش طيران لنيويورك ولو لقيت طيارة رايحة فرنسا بتقف ساعتين وبعد كدة بتغير لنيويورك ،الساعتين دول اسمهم اية ترانزيت (حاجة مؤقتة) هل انا يا جماعة غرضى انى اوصل للنقطة دى ؟ ولا اوصل للproduct بس غصب عنى عشان ابقى product لازم اعدى على النقطة دى ،لازم اقف ترانزيت فى النقطة دى ،عشان كدة اسمها transition state وان الخط الاسود هو الuncatalyzed وتبقى دى transitional state of uncatalyzed reaction .

طيب الجزء دة ويمثل مقدار الطاقة اللى عليت بيها دة بسمية سيادتك الenergy of activation الطاقة اللى عليت بيها دول بيمثلوا ال ٢٧٠٠٠ كالورى اللى عليت بيهم energy of activation بس بتاع uncatalyzed reaction .... طب سيادتك بقا هبدأ ارسم نفس التفاعل بس بوجود ال

sucrase يعنى بوجود catalyst انا هعمل بنفس ال substrates و لا ب substrate تانية ؟ يعنى نفس الsubstrates ونفس ال energy ونفس ال product وهو نفس التفاعل اية هيفرق بقا ؟

ال energy of activation ال substrate هتعلى لمستوى اقل من الطاقة ، النقطة دى يا دكاترة اللى اسمها T2 اسميها transition state بس بتاعة ال catalyzed reaction وهو اعلى مستوى من الطاقة تصل الية ال substrate عشان تدى product طيب الخط دة بسمية energy of activation بس بتاع ال catalyzed بص بقا الفرق الكمية دى كلها (energy of activation (uncatalyzed والكمية دى (energy of activation (catalyzed مين اقل؟ ال catalyzed ولا ال uncatalyzed ال catalyzed اقل يبقى سيادتك الانزيم عمل اية؟ . lowering of energy of activation

ركز معايا فى حاجة اسمها Δ G , هقولك ال Δ G تمثل اية اكتبها عندك مش مكتوبة

Δ G= energy of product −energy of substrate

فى الفيزياء كلمة دلتا (Δ) يعنى فرق ، وG يعنى energy يعنى فرق الenergy بتاع ال product من ال energy of substrate , بذمتك هل ال (Δ G) اتغيرت من ال catalyzed ل uncatalyzed ولا ثابتة؟

ثابتة طبعا Δ G هى هى ودة يعنى does not affect the equilibrium constant معنى كدة الكلام دة ان Δ G هى هى سواء من غير انزيم او بوجود انزيم Δ G هي هي ، مين فاهم يقول لية ؟ لأن ال substrate هى هى ، و ال product هو هو ، وبالتالى Δ G ثابتة يعنى الانزيم does not affect the equilibrium constant .